

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Juni 2004 (17.06.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/051072 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02M 51/06,
61/16

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002211

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Juli 2003 (02.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 56 662.3 4. Dezember 2002 (04.12.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ROESSLER, Manfred
[DE/DE]; In der Au 9, 70327 Stuttgart (DE). DEGEL,
Achim [DE/DE]; Louise Schroeder Weg 8, 75428 Illingen
(DE). KELLER, Rolf [DE/DE]; Schillerstrasse 50, 71277
Rutesheim (DE). GESK, Markus [DE/DE]; Beethoven-
strasse 3, 76307 Karlsbad (DE). PILGRAM, Guido
[DE/DE]; Allensteiner Weg 5, 71701 Schwieberdingen
(DE). EINWILLER, Bernd [DE/DE]; Irwin-Stein-Weg
9, 74392 Freudental (DE). KEIM, Norbert [DE/DE];
Traminer Weg 10, 74369 Loechgau (DE). LINGNER,
Michael [DE/DE]; Osterwiesenweg 14, 71665 Waihingen
(DE).

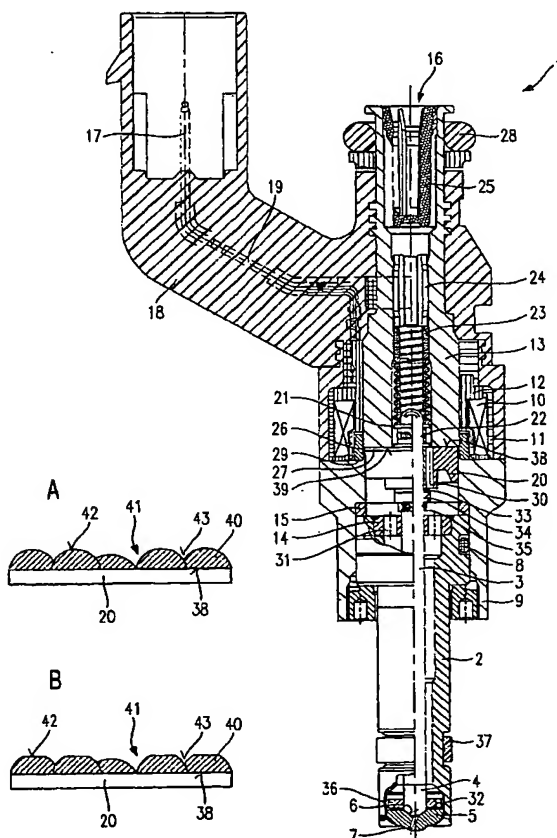
(74) Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL-INJECTION VALVE

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL



(57) Abstract: The invention relates to a fuel-injection valve (1) for fuel-injection systems of internal combustion engines. Said valve comprises a solenoid (10), an armature (20) that is subjected to the force of a restoring spring (23) in a closing direction and a valve needle (3), which is connected to the armature (20) by a force-fit. A valve closing body (4), which forms a seal seat together with a valve seat surface (6), is configured on said valve needle. An armature stop face (38) of the armature (20) strikes against a stop face (39) of an internal pole (13) of the solenoid (10) and the armature stop face (38) is provided with a coating (40), whose surface is structured (41).

(57) Zusammenfassung: Ein Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen umfasst eine Magnetspule (10), einen in einer Schliessrichtung von einer Rückstellfeder (23) beaufschlagten Anker (20) und eine mit dem Anker (20) kraftschlüssig in Verbindung stehende Ventilnadel (3), an der ein Ventilschliesskörper (4) ausgebildet ist, der zusammen mit einer Ventilsitzfläche (6) einen Dichtsitz bildet. Per Anker (20) schlägt mit einer Ankeranschlagfläche (38) an einer Anschlagfläche (39) eines Innenpols (13) der Magnetspule (10) an, und die Ankeranschlagfläche (38) ist mit einer Beschichtung (40) versehen. Die Beschichtung (40) weist dabei eine Oberflächenstruktur (41) auf.

Rec'd PCT 14 APR 2005

WO 2004/051072 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10

Brennstoffeinspritzventil

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

20 Aus der EP 0 683 862 B1 ist ein elektromagnetisch betätigbares Brennstoffeinspritzventil bekannt, dessen Anker dadurch gekennzeichnet ist, daß die dem Innenpol zugewandte Ankeranschlagfläche geringfügig keilförmig ausgebildet ist, um die hydraulische Dämpfung beim Öffnen des
25 Brennstoffeinspritzventils und die hydraulische Adhäsionskraft nach Abschaltung des die Magnetspule erregenden Stromes zu minimieren oder ganz zu unterbinden. Ferner ist durch geeignete Maßnahmen wie Bedampfen und Nitrieren die Anschlagfläche des Ankers verschleißfest
30 gestaltet, so daß die Anschlagfläche während der gesamten Lebensdauer des Brennstoffeinspritzventils die gleiche Größe aufweist und die Funktionsweise des Brennstoffeinspritzventils nicht beeinträchtigt wird.

35 Nachteilig an dem aus der EP 0 683 862 B1 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist vor allem die trotz der optimierten Ankeranschlagfläche nach wie vor vorhandene hydraulische Dämpfungskraft im Arbeitsspalt beim Anziehen des Ankers. Wird ein Erregerstrom an die Magnetspule

angelegt, bewegt sich der Anker in Richtung des Innenpols und verdrängt dabei den zwischen dem Innenpol und dem Anker vorhandenen Brennstoff. Aufgrund von Reibungs- und Trägheitseffekten kommt es dabei zum Aufbau eines lokalen
5 Druckfeldes, welches auf der Ankeranschlagfläche eine hydraulische Kraft erzeugt, die gegen die Bewegungsrichtung des Ankers wirkt. Dadurch verlängern sich die Öffnungs- und Zumeßzeiten des Brennstoffeinspritzventils.

10 Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die Gestaltung der Oberflächenstruktur der auf den
15 Anker aufgebrachten Beschichtung einerseits die Ankeranschlagfläche effektiv geschützt und andererseits die hydraulische Dämpfungskraft erheblich herabgesetzt wird, wodurch das Brennstoffeinspritzventil schneller geöffnet werden kann, was in präziseren Zumeßzeiten und -mengen sowie
20 einer höheren Dauerlauffestigkeit resultiert.

Von Vorteil ist insbesondere, daß die Beschichtung erhöhte und vertiefte Bereiche aufweist, wobei die Höhendifferenz zwischen den Bereichen so bemessen ist, daß die vertieften
25 Bereiche auch nach langem Betrieb noch unterhalb der erhöhten Bereiche verbleiben.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im
30 Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

Der Höhenunterschied liegt dabei vorteilhafterweise zwischen 5 μm und 10 μm , was den normalen Abtrag nach der
35 Einlaufphase übersteigt.

Vorteilhafterweise ist die Beschichtung aus einer oder mehreren Chromschichten aufgebaut.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden
5 Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch ein Brennstoffeinspritzventil gemäß dem Stand der Technik,

10

Fig. 2A einen stark schematisierten, vergrößerten Ausschnitt aus einem Ausführungsbeispiel eines neubeschichteten Ankers eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils; und

15

Fig. 2B einen stark schematisierten, vergrößerten Ausschnitt aus dem in Fig. 2A dargestellten Ausführungsbeispiel des Ankers nach einer längeren Laufphase.

20

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Bevor anhand der Fig. 2A und 2B ein Ausführungsbeispiel eines Ankers eines erfindungsgemäßen
25 Brennstoffeinspritzventils näher beschrieben wird, soll zum besseren Verständnis der Erfindung zunächst anhand von Fig. 1 ein bereits bekanntes Brennstoffeinspritzventil bezüglich seiner wesentlichen Bauteile kurz erläutert werden.

30 Ein in Fig. 1 dargestelltes Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils 1 ist in der Form eines Brennstoffeinspritzventils 1 für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das
35 Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 besteht aus einem Düsenkörper 2, in welchem eine Ventilnadel 3 angeordnet ist. Die Ventilnadel 3 steht mit einem Ventilschließkörper 4 in Wirkverbindung, der mit einer auf einem Ventilsitzkörper 5 angeordneten Ventilsitzfläche 6 zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Bei dem Brennstoffeinspritzventil 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein nach innen öffnendes Brennstoffeinspritzventil 1, welches über eine Abspritzöffnung 7 verfügt. Der Düsenkörper 2 ist durch eine Dichtung 8 gegen einen Außenpol 9 einer Magnetspule 10 abgedichtet. Die Magnetspule 10 ist in einem Spulengehäuse 11 gekapselt und auf einen Spulenträger 12 gewickelt, welcher an einem Innenpol 13 der Magnetspule 10 anliegt. Der Innenpol 13 und der Außenpol 9 sind durch eine Verengung 26 voneinander getrennt und miteinander durch ein nicht ferromagnetisches Verbindungsbauteil 29 verbunden. Die Magnetspule 10 wird über eine Leitung 19 von einem über einen elektrischen Steckkontakt 17 zuführbaren elektrischen Strom erregt. Der Steckkontakt 17 ist von einer Kunststoffummantelung 18 umgeben, die am Innenpol 13 angespritzt sein kann.

Die Ventilnadel 3 ist in einer Ventilnadelführung 14 geführt, welche scheibenförmig ausgeführt ist. Zur Hubeinstellung dient eine zugepaarte Einstellscheibe 15. An der anderen Seite der Einstellscheibe 15 befindet sich der Anker 20. Dieser steht über einen ersten Flansch 21 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 in Verbindung, welche durch eine Schweißnaht 22 mit dem ersten Flansch 21 verbunden ist. Auf dem ersten Flansch 21 stützt sich eine Rückstellfeder 23 ab, welche in der vorliegenden Bauform des Brennstoffeinspritzventils 1 durch eine Hülse 24 auf Vorspannung gebracht wird.

In der Ventilnadelführung 14, im Anker 20 und an einem Führungselement 36 verlaufen Brennstoffkanäle 30, 31 und 32. Der Brennstoff wird über eine zentrale Brennstoffzufuhr 16 zugeführt und durch ein Filterelement 25 gefiltert. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist durch eine Dichtung 28 gegen

eine nicht weiter dargestellte Brennstoffverteilerleitung und durch eine weitere Dichtung 37 gegen einen nicht weiter dargestellten Zylinderkopf abgedichtet.

- 5 An der abspritzseitigen Seite des Ankers 20 ist ein ringförmiges Dämpfungselement 33, welches aus einem Elastomerwerkstoff besteht, angeordnet. Es liegt auf einem zweiten Flansch 34 auf, welcher über eine Schweißnaht 35 kraftschlüssig mit der Ventilnadel 3 verbunden ist.

10

- Im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils 1 wird der Anker 20 von der Rückstellfeder 23 entgegen seiner Hubrichtung so beaufschlagt, daß der Ventilschließkörper 4 an der Ventilsitzfläche 6 in dichtender Anlage gehalten wird. Bei Erregung der Magnetspule 10 baut diese ein Magnetfeld auf, welches den Anker 20 entgegen der Federkraft der Rückstellfeder 23 in Hubrichtung bewegt, wobei der Hub durch einen in der Ruhestellung zwischen dem Innenpol 12 und dem Anker 20 befindlichen Arbeitsspalt 27 vorgegeben ist.
- 15 20 Der Anker 20 nimmt den ersten Flansch 21, welcher mit der Ventilnadel 3 verschweißt ist, ebenfalls in Hubrichtung mit. Der mit der Ventilnadel 3 in Verbindung stehende Ventilschließkörper 4 hebt von der Ventilsitzfläche 6 ab, und der über die Brennstoffkanäle 30 bis 32 geführte Brennstoff wird durch die Abspritzöffnung 7 abgespritzt.
- 25

- Wird der Spulenstrom abgeschaltet, fällt der Anker 20 nach genügendem Abbau des Magnetfeldes durch den Druck der Rückstellfeder 23 vom Innenpol 13 ab, wodurch sich der mit der Ventilnadel 3 in Verbindung stehende erste Flansch 21 entgegen der Hubrichtung bewegt. Die Ventilnadel 3 wird dadurch in die gleiche Richtung bewegt, wodurch der Ventilschließkörper 4 auf der Ventilsitzfläche 6 aufsetzt und das Brennstoffeinspritzventil 1 geschlossen wird.
- 30

35

Fig. 2A zeigt in einer stark schematisierten, ausschnittweisen Darstellung eine dem Innenpol 13 des Brennstoffeinspritzventils 1 zugewandte Ankeranschlagfläche 38. Der Anker 20 kann dabei wie in dem in Fig. 1 bereits

näher beschriebenen Brennstoffeinspritzventil 1 ausgebildet sein.

Die Ankeranschlagfläche 38 ist erfindungsgemäß mit einer Beschichtung 40 versehen, welche einerseits die Ankeranschlagfläche 38 sowie eine entsprechende Anschlagfläche 39 am Innenpol 13 vor Verschleiß schützt und andererseits durch ihre spezielle Oberflächenstruktur 41 für ein zügiges Abfließen des Brennstoffs beim Anziehen des Ankers 20 bei Bestromung der Magnetspule 10 sorgt und damit den Öffnungsvorgang des Brennstoffeinspritzventils 1 nicht stört. Zudem wird die Kavitation der Ankeranschlagfläche 38 sowie der Anschlagfläche 39 des Innenpols 13 verringert, da der Brennstoff nicht verwirbelt wird.

Die Oberflächenstruktur 41 weist dabei erhöhte und vertiefte Bereiche 42, 43 auf, welche durch ein entsprechendes Beschichtungsverfahren erzielt werden. Bevorzugt wird für die Beschichtung 40 Chrom verwendet, welches in mehreren Schichten auf die Ankeranschlagfläche 38 des Ankers 20 aufgebracht wird. Dadurch ergeben sich insbesondere kalottenförmig erhabene Bereiche 42, zwischen welchen die vertieften Bereiche 43 ausgebildet sind.

Die Fläche, welche durch die wechselnden erhabenen und vertieften Bereiche 42, 43 als Ankeranschlagfläche 38 zur Verfügung steht, ist erwartungsgemäß kleiner als eine geschlossene Ankeranschlagfläche 38, so daß beim Schließen des Brennstoffeinspritzventils 1 ein verringertes hydraulisches Kleben zwischen der Ankeranschlagfläche 38 und der Anschlagfläche 39 des Innenpols 13 zu beobachten ist.

Andererseits wird die Oberflächenstruktur 41, wie aus Fig. 2B ersichtlich, nach einer Anfangsphase im Dauerbetrieb so weit abgetragen, daß sich eine stabile Oberflächenstruktur 41 mit nachfolgend sehr geringem Verschleiß einstellt (Einlaufen), welche trotzdem nach wie vor über die vertieften, als Entwässerung dienenden Bereiche 43 verfügt. Der Höhenunterschied, welcher zwischen den erhöhten und den

vertieften Bereichen 42, 43 vor dem Einlaufen besteht, liegt dabei zwischen 5 und 10 μm und verringert sich gemäß den typischen Verschleißtiefen von ca. 4 bis 5 μm . Dadurch ist eine effektive Entwässerung der Ankeranschlagfläche 38 und
5 zugleich eine große Kontaktfläche zwischen Ankeranschlagfläche 38 und Anschlagfläche 39 des Innenpols 13 gewährleistet.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte
10 Ausführungsbeispiel beschränkt und auch bei einer Vielzahl anderer Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen realisierbar. Die Beschichtung 40 kann z. B. alternativ oder zusätzlich auch an der Anschlagfläche 39 des Innenpols 13 vorgesehen sein.

5

10

Ansprüche

15 1. Brennstoffeinspritzventil (1) für
Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit
einer Magnetspule (10), einem in einer Schließrichtung von
einer Rückstellfeder (23) beaufschlagten Anker (20) und
einer mit dem Anker (20) kraftschlüssig in Verbindung
20 stehenden Ventilnadel (3), an der ein Ventilschließkörper
(4) ausgebildet ist, der zusammen mit einer Ventilsitzfläche
(6) einen Dichtsitz bildet, wobei der Anker (20) mit einer
Ankeranschlagfläche (38) an einer Anschlagfläche (39) eines
Innenpols (13) der Magnetspule (10) anschlägt und die
25 Ankeranschlagfläche (38) und/oder die Anschlagfläche (39)
mit einer Beschichtung (40) versehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Beschichtung (40) eine Oberflächenstruktur (41) mit
erhöhten Bereichen (42) und vertieften Bereichen (43)
30 aufweist.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die erhöhten Bereiche (42) kalottenförmig ausgebildet
35 sind.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,

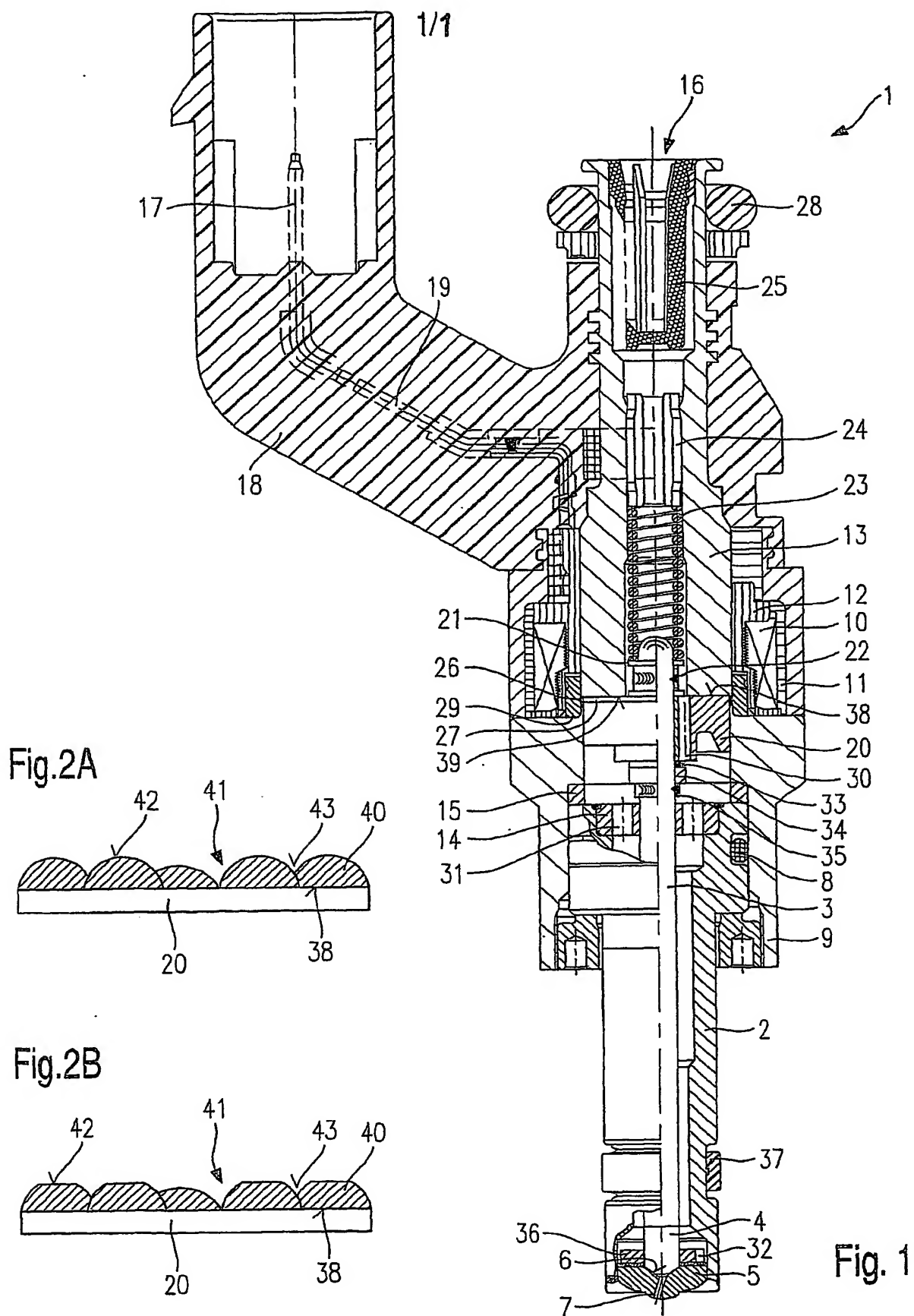
daß ein Höhenunterschied zwischen den erhöhten und den vertieften Bereichen (42, 43) so bemessen ist, daß er größer als ein durch Beanspruchung auftretender Abtrag der erhöhten Bereiche (42) ist.

5

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Höhenunterschied zwischen 5 µm und 10 µm beträgt.

10 5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Beschichtung (40) aus Chrom besteht.

15 6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Beschichtung (40) aus mehreren Chromschichten aufgebaut ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT 03/02211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F02M51/06 F02M61/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 35 01 973 A (NIPPON DENSO CO) 25 July 1985 (1985-07-25)	1, 3, 5
Y	page 19, line 31 - page 20, line 16; figures 1-16	4, 6
Y	WO 95 16125 A (BOSCH GMBH ROBERT ; REITER FERDINAND (DE); MAIER MARTIN (DE); HEYSE) 15 June 1995 (1995-06-15) page 8, line 1 - line 12 page 10, line 25 - page 11, line 10; claim 4; figures 1-5	4, 6
A	US 4 984 549 A (MESENICH GERHARD) 15 January 1991 (1991-01-15) column 4, line 11 - line 23; figures 1-9	1
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 November 2003

Date of mailing of the international search report

12/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Morales, M

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 683 862 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29 November 1995 (1995-11-29) cited in the application column 7, line 19 - line 25; figures 1-5 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 September 1998 (1998-09-30) & JP 10 159688 A (TOYOTA MOTOR CORP; DENSO CORP), 16 June 1998 (1998-06-16) abstract ---	1
A	US 4 245 789 A (GRAY LEO A) 20 January 1981 (1981-01-20) abstract -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/DE 03/02211

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3501973	A	25-07-1985	JP 60153466 A	12-08-1985
			JP 60153467 A	12-08-1985
			JP 60153468 A	12-08-1985
			DE 3501973 A1	25-07-1985
WO 9516125	A	15-06-1995	DE 4421947 A1	14-06-1995
			BR 9406079 A	16-01-1996
			BR 9406081 A	06-02-1996
			CN 1116870 A ,B	14-02-1996
			CN 1116871 A ,B	14-02-1996
			CZ 9501977 A3	15-05-1996
			CZ 9501980 A3	15-05-1996
			DE 4421935 A1	14-06-1995
			WO 9516125 A1	15-06-1995
			WO 9516126 A1	15-06-1995
			DE 59405392 D1	09-04-1998
			DE 59406220 D1	16-07-1998
			EP 0683861 A1	29-11-1995
			EP 0683862 A1	29-11-1995
			ES 2113722 T3	01-05-1998
			ES 2118531 T3	16-09-1998
			JP 8506876 T	23-07-1996
			JP 8506877 T	23-07-1996
			RU 2131549 C1	10-06-1999
			RU 2131992 C1	20-06-1999
			US 5732888 A	31-03-1998
US 4984549	A	15-01-1991	DE 3408012 A1	05-09-1985
			CA 1257517 A1	18-07-1989
			FR 2560644 A1	06-09-1985
			FR 2569238 A1	21-02-1986
			FR 2569241 A1	21-02-1986
			FR 2569240 A1	21-02-1986
			FR 2569239 A1	21-02-1986
			GB 2155693 A ,B	25-09-1985
			GB 2196181 A ,B	20-04-1988
			GB 2196182 A	20-04-1988
			GB 2199370 A	06-07-1988
			GB 2204998 A ,B	23-11-1988
			IT 1183470 B	22-10-1987
			JP 60209664 A	22-10-1985
			US 5088467 A	18-02-1992
EP 0683862	A	29-11-1995	DE 4421935 A1	14-06-1995
			BR 9406079 A	16-01-1996
			DE 59406220 D1	16-07-1998
			EP 0683862 A1	29-11-1995
			JP 8506877 T	23-07-1996
			RU 2131549 C1	10-06-1999
			US 5732888 A	31-03-1998
			BR 9406081 A	06-02-1996
			CN 1116870 A ,B	14-02-1996
			CN 1116871 A ,B	14-02-1996
			CZ 9501977 A3	15-05-1996
			CZ 9501980 A3	15-05-1996
			DE 4421947 A1	14-06-1995
			WO 9516125 A1	15-06-1995
			WO 9516126 A1	15-06-1995

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02211

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0683862	A	DE 59405392 D1	09-04-1998
		EP 0683861 A1	29-11-1995
		ES 2113722 T3	01-05-1998
		ES 2118531 T3	16-09-1998
		JP 8506876 T	23-07-1996
		RU 2131992 C1	20-06-1999
JP 10159688	A	16-06-1998	JP 3145322 B2
			12-03-2001
US 4245789	A	20-01-1981	CA 1124600 A1
			DE 3013694 A1
			GB 2049293 A ,B
			JP 55148956 A
			01-06-1982
			13-11-1980
			17-12-1980
			19-11-1980

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02211

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M51/06 F02M61/16

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 35 01 973 A (NIPPON DENSO CO) 25. Juli 1985 (1985-07-25)	1,3,5
Y	Seite 19, Zeile 31 -Seite 20, Zeile 16; Abbildungen 1-16	4,6
Y	WO 95 16125 A (BOSCH GMBH ROBERT ;REITER FERDINAND (DE); MAIER MARTIN (DE); HEYSE) 15. Juni 1995 (1995-06-15) Seite 8, Zeile 1 - Zeile 12 Seite 10, Zeile 25 -Seite 11, Zeile 10; Anspruch 4; Abbildungen 1-5	4,6
A	US 4 984 549 A (MESENICH GERHARD) 15. Januar 1991 (1991-01-15) Spalte 4, Zeile 11 - Zeile 23; Abbildungen 1-9	1

	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. November 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/11/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Morales, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 683 862 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29. November 1995 (1995-11-29) in der Anmeldung erwähnt Spalte 7, Zeile 19 - Zeile 25; Abbildungen 1-5 -----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30. September 1998 (1998-09-30) & JP 10 159688 A (TOYOTA MOTOR CORP; DENSO CORP), 16. Juni 1998 (1998-06-16) Zusammenfassung -----	1
A	US 4 245 789 A (GRAY LEO A) 20. Januar 1981 (1981-01-20) Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Pat. Kennzeichen

PCT/DE 03/02211

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3501973	A	25-07-1985	JP 60153466 A	12-08-1985
			JP 60153467 A	12-08-1985
			JP 60153468 A	12-08-1985
			DE 3501973 A1	25-07-1985
WO 9516125	A	15-06-1995	DE 4421947 A1	14-06-1995
			BR 9406079 A	16-01-1996
			BR 9406081 A	06-02-1996
			CN 1116870 A ,B	14-02-1996
			CN 1116871 A ,B	14-02-1996
			CZ 9501977 A3	15-05-1996
			CZ 9501980 A3	15-05-1996
			DE 4421935 A1	14-06-1995
			WO 9516125 A1	15-06-1995
			WO 9516126 A1	15-06-1995
			DE 59405392 D1	09-04-1998
			DE 59406220 D1	16-07-1998
			EP 0683861 A1	29-11-1995
			EP 0683862 A1	29-11-1995
			ES 2113722 T3	01-05-1998
			ES 2118531 T3	16-09-1998
			JP 8506876 T	23-07-1996
			JP 8506877 T	23-07-1996
			RU 2131549 C1	10-06-1999
			RU 2131992 C1	20-06-1999
			US 5732888 A	31-03-1998
US 4984549	A	15-01-1991	DE 3408012 A1	05-09-1985
			CA 1257517 A1	18-07-1989
			FR 2560644 A1	06-09-1985
			FR 2569238 A1	21-02-1986
			FR 2569241 A1	21-02-1986
			FR 2569240 A1	21-02-1986
			FR 2569239 A1	21-02-1986
			GB 2155693 A ,B	25-09-1985
			GB 2196181 A ,B	20-04-1988
			GB 2196182 A	20-04-1988
			GB 2199370 A	06-07-1988
			GB 2204998 A ,B	23-11-1988
			IT 1183470 B	22-10-1987
			JP 60209664 A	22-10-1985
			US 5088467 A	18-02-1992
EP 0683862	A	29-11-1995	DE 4421935 A1	14-06-1995
			BR 9406079 A	16-01-1996
			DE 59406220 D1	16-07-1998
			EP 0683862 A1	29-11-1995
			JP 8506877 T	23-07-1996
			RU 2131549 C1	10-06-1999
			US 5732888 A	31-03-1998
			BR 9406081 A	06-02-1996
			CN 1116870 A ,B	14-02-1996
			CN 1116871 A ,B	14-02-1996
			CZ 9501977 A3	15-05-1996
			CZ 9501980 A3	15-05-1996
			DE 4421947 A1	14-06-1995
			WO 9516125 A1	15-06-1995
			WO 9516126 A1	15-06-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/02211

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0683862 A		DE 59405392 D1 EP 0683861 A1 ES 2113722 T3 ES 2118531 T3 JP 8506876 T RU 2131992 C1	09-04-1998 29-11-1995 01-05-1998 16-09-1998 23-07-1996 20-06-1999
JP 10159688 A	16-06-1998	JP 3145322 B2	12-03-2001
US 4245789 A	20-01-1981	CA 1124600 A1 DE 3013694 A1 GB 2049293 A ,B JP 55148956 A	01-06-1982 13-11-1980 17-12-1980 19-11-1980